

Studi Evaluasi Simpang Tiga, Roundabout dan Bundaran Cibeureum, Kota Bandung

Yusmiati Kusuma¹, Tatang Bahlawan²

¹Jurusan Teknik Sipil Polban
Jl. Gegerkalong Hilir Ds. Ciwaruga Kotak Pos 1234 Bandung 40012
Email: metty@polban.ac.id, yusmiati_kusuma@yahoo.com

²Mahasiswa DIV-TPJJ Jurusan Teknik Sipil Polban
Jl. Gegerkalong Hilir Ds. Ciwaruga Kotak Pos 1234 Bandung 40012
bahlawant@yahoo.com

Abstrak

Penelitian dilakukan berdasarkan permasalahan yang ada pada Simpang tiga, Roundabout Jl. Rajawali, Jl. Garuda, Jl Jendral Sudirman dan Jl. Elang serta bundaran cibeureum kota Bandung Barat. Ruas jalan ini memiliki kapasitas yang memadai namun dengan semakin meningkatnya jumlah kendaraan yang lewat setiap waktu akan membuat kapasitasnya menjadi lebih kecil dari pada volumenya, banyaknya aktivitas hambatan samping yang terjadi di sekitar lokasi juga merupakan permasalahan tersendiri yang berdampak besar pada kondisi arus lalu lintas yang sangat mempengaruhi kinerjanya. Metode yang digunakan untuk mengetahui kapasitas simpang tiga, roundabout dan bundaran berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, dengan menghitung besarnya kapasitas dan derajat kejenuhan pada simpang tiga, roundabout dan bundaran. Pengembalian kondisi arus lalu lintas bundaran berdasarkan MKJI juga disimulasikan sehingga dapat dibandingkan kondisi sebelum dan sesudah arah lalu lintas bundaran dirubah. Alternatif terpilih dari yang saat ini paling memungkinkan adalah Pemindahan Halte TMB (Trans Metro Bandung) dengan tanpa merubah arah arus bundaran karena mempunyai derajat kejenuhan yang paling kecil yaitu 0.59 dibandingkan dengan mengubah arah arus bundaran dan menutup U-turn terdekat, akan tetapi tidak menutup kemungkinan untuk melakukan hal ini jika ada kajian lebih lanjut.

Kata Kunci: Simpang, Bundaran, Roundabout, Kapasitas

1. PENDAHULUAN

Permasalahan transportasi merupakan masalah yang paling kritis dan utama yang sulit dipecahkan di setiap kota, termasuk di Cibeureum Kota Bandung Barat. Hal tersebut disebabkan oleh bertambahnya kepemilikan kendaraan pribadi, dan berbagai aspek permasalahan seperti manajemen lalu lintas. Jika dilihat dari jumlah penduduk kota Bandung yaitu 2,394,873 orang juta Jiwa (BPS Bandung 2011) membuat lalu lintas di Kota Bandung semakin padat setiap harinya,

yang salah satunya sering terjadi kemacetan, antrian panjang, dan tundaan yang terdapat di ruas jalan dan Bundaran. Bundaran Cibeureum merupakan salah satu bundaran penting di kota Bandung, yang letaknya di batas kota Bandung Barat dan Kota Cimahi. Bundaran Cibeureum melayani arus lalu lintas dari berbagai arah, yaitu arus lalu lintas yang berasal dari Jl. Soekarno Hatta, Jl. Jendral Sudirman, dan Jl. Elang Raya. Tingginya volume lalu lintas yang melewati bundaran ini menyebabkan terjadinya kemacetan atau pertemuan kendaraan yang cukup padat dari berbagai arah jalan, baik dari arah Jl.

Soekarno Hatta, Jl. Jendral Sudirman, dan Jl. Elang Raya. Padatnya kendaraan di Jl. Elang terjadi pada jam-jam sibuk pagi dan sore hal ini karena jarak rambu lalu lintas dengan simpang terlalu dekat yakni ± 500 m.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Susan Martinovich, PE (2010), mengatakan bahwa bundaran biasanya digunakan di daerah pusat perkotaan yang secara tradisional digunakan untuk memutuskan konflik antara pejalan kaki dengan arus lalu lintas di daerah yang terbuka luas.

Tabel 1. Perbedaan Hasil Penelitian

	Penelitian sekarang oleh :			
	Tatang Bahlawan (2011)	Achmad Dasi S (2009)	Rizky Mufly Aqsa (2009)	M. Adhian Rbomadonni (2011)
Judul Penelitian	Analisis Kinerja Bundaran Bersinyal Studi Kasus Bundaran Cibereum	Analisis Kinerja Bundaran Tak Bersinyal Studi Kasus Bundaran Manahan Solo	Kajian Kinerja Persimpangan Tidak Bersinyal Pada Jl. Soekarno Hatta - Jl. Jendral Sudirman - Jl. Cut Nyak Dien Medan	Kajian Teknis Terhadap Kelayakan Bundaran Tugu Raden Intan
Manfaat Penelitian	Mengetahui Kinerja Bundaran, Derajat Kejemhutan, Tundaan	Mengetahui Kinerja Bundaran, Derajat Kejemhutan	Mengetahui Kinerja Simpang, Derajat Kejemhutan	Mengetahui Kinerja Simpang, Derajat Kejemhutan dan Pelebaran Antrian
Metode Analisis	MKJI 1997	MKJI 1997	MKJI 1997	MKJI 1997
Jenis Bundaran	bersinyal	Tidak bersinyal	Tidak bersinyal	Tidak bersinyal
Lokasi	Bundaran Cibereum	Bundaran Pojok Tekruk UGM	Jl. Soekarno Hatta Medan	Bundaran Tugu Raden Intan
Perbedaan	Tidak memprediksi analisis forecasting	Analisis prediksi forecasting sampai 2023	Tidak memprediksi analisis forecasting	Analisis prediksi forecasting sampai 2020

Di sisi lain, gerakan kendaraan yang masuk ke bundaran hampir menghilangkan potensi kecepatan tinggi, sudut dan kanan kiri tabrakan. Tabrakan dari belakang juga sering berkurang pada bundaran.

Manfaat bundaran:

- Mengurangi frekuensi dan keparahan dari kecelakaan.
- Mengurangi penundaan lalu lintas
- Dapat memperlambat kecepatan kendaraan.
- Mengurangi operasional biaya jangka panjang

3. DASAR TEORI

Bundaran merupakan salah satu jenis pengendalian persimpangan yang umumnya dipergunakan pada daerah perkotaan dan luar kota sebagai titik pertemuan antara beberapa ruas jalan dengan tingkat arus lalu lintas sedang karena mempunyai tingkat kecelakaan lalu lintas relative lebih rendah dibandingkan jenis persimpangan bersinyal maupun tak bersinyal (MKJI 1997).

Bundaran umumnya mempunyai tingkat keselamatan yang lebih baik dibandingkan jenis pengendalian persimpangan yang lain, tingkat kecelakaan lalu lintas bundaran sekitar 0,3 kejadian per juta kendaraan (tingkat kecelakaan lalu lintas pada persimpangan bersinyal 0,43 dan simpang tak bersinyal 0,6) karena rendahnya kecelakaan lalu lintas (maksimum 50 km/jam) dan kecilnya sudut pertemuan titik konflik, dan pada saat melewati bundaran kendaraan tidak harus berhenti saat volume lalu lintas rendah. (Khisty 2002).

Arus lalu lintas yang digunakan dalam analisis kapasitas simpang dipakai arus lalu lintas yang paling padat per jam dari keseluruhan gerakan kendaraan. Arus kendaraan total adalah kendaraan per jam untuk masing-masing gerakan dihitung dengan % kendaraan konversi yaitu mobil penumpang, seperti pada persamaan (1)

$$QSMP = QKEND \times FSMP \quad (1)$$

Keterangan :

$$QSMP = \text{ arus total pada persimpangan (smp/jam)}$$

$$QKEND = \text{ arus pada masing-masing simpang (smp/jam)}$$

$$FSMP = \text{ faktor smp}$$

Kapasitas total bagian jalinan adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (CO)

yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas. (MKJI 1997).

Untuk menghitung Kapasitas simpang Jl.Rajawali dan Jl.Elang menggunakan persamaan (2)

$$C = CO \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \quad (2)$$

Keterangan:

CO = Kapasitas dasar

FW = Faktor penyesuaian lebar masuk

FM = Faktor penyesuaian median jalan utama

FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

$FRSU$ = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

FLT = Faktor penyesuaian % belok kiri

FRT = Faktor penyesuaian % belok kanan

FMI = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

Kapasitas untuk Ruas jalan dihitung dengan menggunakan persamaan (3)

$$C = CO \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FC \quad (3)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam)

CO = Kapasitas dasar(smp/jam)

FCW = Faktor penyesuaian lebar jalan

$FCSP$ = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

$FCSF$ = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

$FCCS$ = Faktor penyesuaian ukuran kota

3.1 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor kunci dalam penentuan perilaku lalu-lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan. Nilai Derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Bagian jalinan dihitung berdasarkan persamaan (4)

$$DS = \frac{Q_{smp}}{C} \quad (4)$$

keterangan :

DS = Derajat Kejenuhan

Q_{smp} = Kendaraan per jam

C = Kapasitas

4. METODOLOGI

Dalam tahapan penyusunan laporan dan analisis masalah studi kasus, tentu sangat penting untuk mengumpulkan data baik data primer dan data sekunder. Dalam pengumpulan data sendiri terdapat beberapa tahapan/langkah yang perlu dilakukan agar data bisa didapatkan, dengan alur kerja sebagai berikut:

1. Melakukan survey pendekatan dan Identifikasi masalah.
2. Mengumpulkan data primer dan sekunder untuk bahan evaluasi dan analisis.
3. Menganalisa data berdasarkan

- kapasitas, tundaan, VCR.
- Menghitung efektivitas simpang.
 - Menganalisa roundabout.
 - Pengembalian kondisi bundaran berdasarkan MKJI 1997.
 - Pemilihan alternative solusi.
 - Alternatif terpilih.

Tabel 2. Volume Kendaraan Terpadat hari Survai

Jalan	volume smp/jam	Kapasitas C smp/jam	Derajat Kejenuhan
	1	2	3
Garuda	1670.4	6914.16	0.24
Rajawali	4009.8	5464.8	0.73
Soedirman	3276.7	6771.6	0.48
Soeta	2421.4	6468	0.37
Elang	4004.3	5768.4	0.69

Untuk penyusunan penelitian digunakan studi literature antara lain

- MKJI 1997
- UU NO. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan
- PP NO. 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan
- Kepmen No. 375/PTS/M/2004, Tentang Penetapan Ruas-ruas Jalan

Dalam jaringan Jalan primer

- Pd T-18-2004-B, tentang klasifikasi fungsi jalan.

5. PEMBAHASAN

Survei lalu lintas dilakukan pada jam-jam sibuk dengan menggunakan lembar kerja sehingga didapatkan volume lalu lintas selama satu jam puncak dari seluruh hasil survei volume lalu lintas untuk masing-masing jalan. Dari Gambar bisa dilihat volume kendaraan yang melintasi dari 5 ruas jalan tersebut ruas Jl.Rajawali memiliki volume kendaraan terbanyak dengan LV(2498 kend/jam), HV (276 kend/jam) dan MC (5765 kend/jam)

Tabel 3. Volume Kendaraan(smp/jam)

	Jalan	LV	HV	MC
senin pagi	garuda	976	196	2198
	rajawali	2498	276	5765
	Soedirman	1876	407	4358
	soeta	1365	498	2045
	elang	2597	549	3468

Tabel 4. Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Jalan	Kendaraan (smp/jam)			smp/jam
	LV	HV	MC	
	1	1.3	0.2	
garuda	976	254.8	439.6	1670.4
rajawali	2498	358.8	1153	4009.8
Soedirman	1876	529.1	871.6	3276.7
soeta	1365	647.4	409	2421.4
elang	2597	713.7	693.6	4004.3

Perhitungan Kapasitas Simpang

$$C = 3200 \times 0.54 \times 1.05 \times 1 \times 0.94 \times 0.84 \times 1.61 \times 0.89 = 3573.47$$

Tabel 5. Perhitungan Derajat Kejenuhan hari Senin Pagi

Arah	Kapasitas dasar Co smp/jam	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C smp/jam (2)x(3)x(4)x(5)x(6)
		Lebar jalur PCw	Pemisahan arah PCsp	Hambatan samping PCsf	Ukuran kota FCcs	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
garuda	6600	1.08	1	0.97	1	6914.16
rajawali	6600	0.92	1	0.9	1	5464.8
Soedirman	6600	1.08	1	0.95	1	6771.6
soeta	6600	1	1	0.98	1	6468
elang	6600	0.92	1	0.95	1	5768.4

5.1 Perancangan Alternatif Solusi

Perancangan Alternatif solusi, sebagai strategi pemecahan masalah diarahkan pada aspek mutu saja (parameter kinerja jalan) antara lain :

- Kapasitas jalan.
- Derajat Kejenuhan.
- Tundaan.

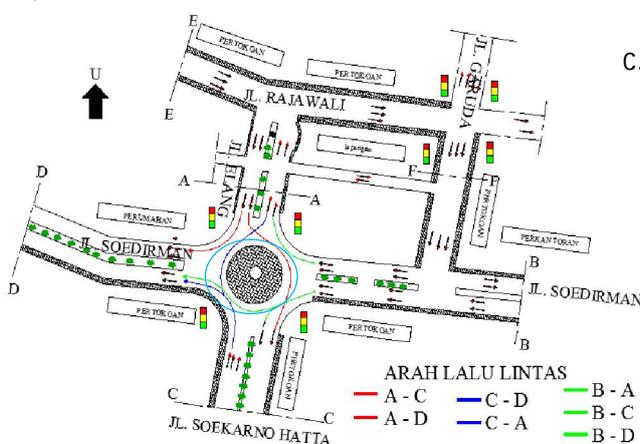
Berdasarkan analisa dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia, didapatkan indikasi terjadinya penurunan kinerja jalan sehingga dengan arus yang tinggi dan kapasitas jalan yang terganggu

maka terjadilah antrian kendaraan yang berakibat pada penurunan kecepatan. Berikut adalah pemberian alternatif solusi penanganan yang mungkin bisa diberikan pada lokasi kajian :

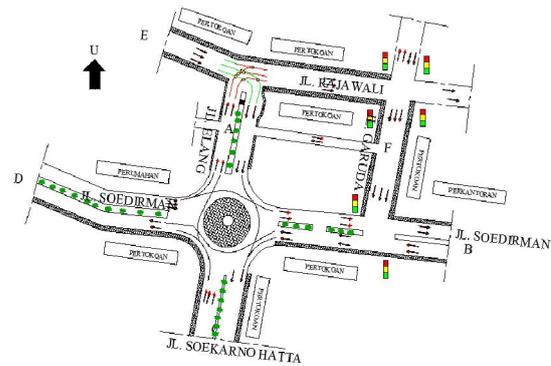
1. Merubah arah bundaran menurut MKJI 1997 dan penutupan U-turn serta pemindahan Halte TMB.
2. Pengalihan Halte TMB (Trans Metro Bandung) dengan tanpa merubah arus arah bundaran.

Pengajuan solusi-solusi tersebut akan diperjelas lagi pada uraian halaman selanjutnya, berikut adalah penjelasan dari uraian solusi tersebut:

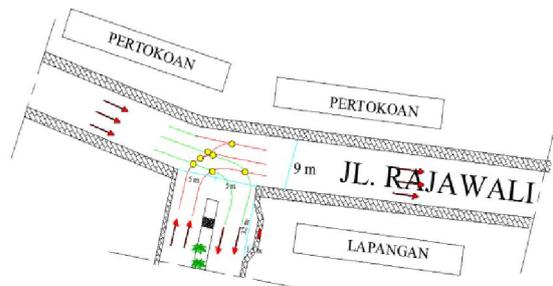
1. Merubah arah bundaran menurut MKJI 1997 dimaksudkan agar bundaran tersebut menjadi efektif arah bundaran tanpa *Traffic light*, akan tetapi jika bundaran tersebut dirubah menurut MKJI 1997 akan terjadi perubahan arus di Jalan Elang (lihat Gambar 1) yang mengakibatkan adanya Jalinan di simpang Jl.Rajawali dan Elang. Perubahan arah bundaran juga berdampak pada pemindahan Halte TMB dan Penutupan U-trun pada Jl.Elang dimaksudkan untuk menghilangkan kendaraan yang akan ke Jl.garuda yang akan menuju Jl.Sudirman (lihat Gambar 2)



Gambar 1. Kondisi Existing Bundaran



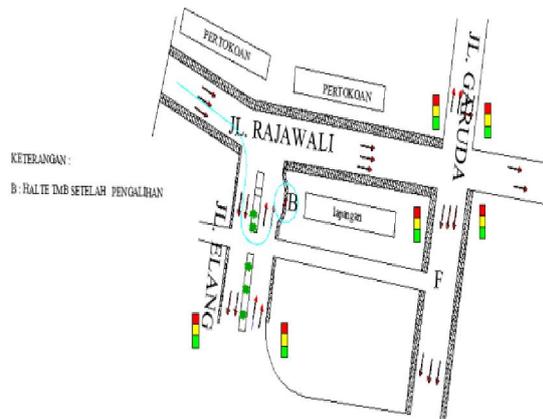
Gambar 2. Kondisi Bundaran Menurut MKJI 1997



Gambar 3. Perubahan Halte TMB Serta Jalinan

Setelah merubah bundaran menurut MKJI 1997 didapat hasil :

- a. Penghilangan Traffic Light Pada Bundaran dan mengganti pada simpang tiga Jl.Garuda dengan Jl. Soedirman.
- b. Adanya Jalinan pada Ruas Jl.Rajawali akibat Ruas Jl.Elang berubah , dari perubahan tersebut terdapat 7 titik jalinan pada Jl.Rajawali.
- c. Dengan berubahnya arah arus bundaran maka arus yang melewati Jl.Rajawali dan Jl.Elang adalah tetap sehingga untuk derajat kejenuhannya tetap sebesar Jl.Rajawali 0.73 dan Jl.Elang 0.69 dan kemungkinan berkurang karena ada pembagian arus dari Jl.Rajawali dan Jl.Soedirman.



Gambar 4. Kondisi Halte TMB

Pengalihan Halte TMB (Trans Metro Bandung) tanpa merubah arah bundaran, halte TMB yang semulanya di ruas kiri Jl.Elang untuk dipindahkan ke kanan Jl.Elang yang semulanya dibuat parkir Bis Damri. Pengalihan halte tersebut dimaksudkan agar penumpang yang akan naik bis damri maupun TMB terpusat di satu titik. Sehingga tidak akan mengurangi kinerja jalan yang ada. Setelah pengalihan Halte TMB ruas Jl.Elang selebar 5m dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk pergerakan arus lalu lintas dengan demikian maka kapasitasnya menjadi 6771.6 (menggunakan persamaan 8). Sehingga derajat kejenuhannya yang semula 0.69 menjadi 0.59 (untuk Senin Pagi) sedangkan untuk hari lain yang semula kondisi karakteristik tingkat pelayanan Jalan di level C berubah menjadi B.

5.2. Pemilihan Alternatif Solusi Penanganan

Berdasarkan pernyataan sebelumnya dapat disebutkan bahwa untuk alternatif solusi saat ini yang memungkinkan untuk dipilih adalah Pemandangan Halte TMB dengan tanpa merubah arah arus bundaran (alternative ke 2) karena mempunyai derajat kejenuhan yang paling bagus yaitu 0.59 dari pada mengubah arah arus bundaran dan menutup U-turn serta pemindahan halte TMB. Akan tetapi tidak

menutup kemungkinan untuk alternative 1 bisa dilakukan jika ada kajian lebih lanjut.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisa dan pengamatan yang dilakukan langsung ke lokasi yang ditinjau pada Simpang 3, Bundaran cibeureum dan Roundabout.

Maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Setelah halte TMB berubah maka lebar efektif jalan menjadi 5 m yang semula 3 m dikarenakan lebar terpakai untuk tempat pemberhentian TMB maupun angkot.
2. Setelah Perancangan kembali arah lalu lintas yang masuk ke dalam bundaran berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 terdapat kesimpulan:
 - a) Penghilangan Traffic Light Pada Bundaran dan mengganti pada simpang tiga Jl.Garuda dengan Jl. Soedirman.
 - b) Adanya Jalanan pada Ruas Jl.Rajawali akibat Ruas Jl.Elang berubah, dari perubahan tersebut terdapat 7 titik jalanan pada Jl.Rajawali.
3. Efektifitas yang ditimbulkan jika arus lalu lintas bundaran diubah berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dengan berubahnya arah arus bundaran maka arus yang melewati Jl.Rajawali dan Jl.Elang adalah tetap sehingga untuk derajat kejenuhannya tetap sebesar Jl.Rajawali 0.73 dan Jl.Elang 0.69 dan kemungkinan berkurang karena ada pembagian arus dari Jl.Rajawali dan Jl.Soedirman. dan dengan melihat point A-C perlu kajian lebih dalam lagi.

7. DAFTAR PUSTAKA

1. Akhmad Dani S , 2009, “Analisis Kinerja Bundaran tak Bersinyal Studi Kasus Bundaran Manahan”, Solo.
2. Direktorat Bina Jalan Kota, 1997, “Manual Kapasitas Jalan Indonesia”, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat BinaJalan Kota, Departemen PekerjaanUmum, Jakarta.
3. Kepmen No. 375/PTS/M/2004, “Tentang Penetapan Ruas-ruas Jalan dalam jaringan Jalan primer”.
4. Peraturan pemerintah Republik Indonesia NO. 34 Tahun 2006 tentang Jalan.
5. Pedoman Teknis No. 18 Tahun 2004 tentang Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan.
6. PP NO. 43 Tahun 1993, “Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan.
7. Rizky Mufty Aqsa, 2009, “Kajian Kinerja Persimpangan tidak Bersinyal pada Jl.Soekarno Hatta- Jl.Jendral Sudirman- Jl.Cut Nyak Dien ,Medan.
8. Susan Martinovich. PE. 2010, TEKNIK JALAN RAYA.
9. Suwardjoko Warpani, 2002, “Kajian Kinerja Efektifitas Bundaran”.
10. Undang – Undang Republik Indonesia No. 38 tentang Jalan, 2002